

PEMANFAATAN LIMBAH HASIL PENGOLAHAN PABRIK TEBU BLOTONG MENJADI PUPUK ORGANIK

Ahmad Muhsin
Dosen Tetap Jurusan Teknik Industri
Fakultas Teknologi Industri – UPN "Veteran" Yogyakarta
e-mail : ahmad.muhsin@upnyk.ac.id, ahmadmuhsin9@gmail.com

Abstract

Blotong produced as from factory's sugarcane contains organic substances are needed by plants. The cow faeces which is easily found everywhere also contains several number of organic substances.

The experiment focuses on finding accurate formula and carrying out technical on the utilization of blotong as the additional material for organic fertilizer. The produced fertilizer is standardized with SNI 19-7030-2004. The process of composting fertilizer involves some stages such as : fermentating or decomposing, drying process, crushing with crusher machine, filtering with screening machine, mixing and granulating process. In the mixing process, several substances including zeolite, dolomite, natural phosphate, molases as much as 20% were added to increase the fertilizer function. The results fertilizer was analyzed in the general soil laboratory. The samples are composed by varying blotong and cow faeces, meanwhile, the percentage of additional substances was fixed. The analyses conducted to measure the composition were : water level, pH, organic substances, C organic, N total, P total, K total, and C/N ratio.

The experiment showed that the best composition to compose organic fertilizer was formula of 20% of cow faeces, 60% of blotong, and 20% of additional substances (zeolit 5 %, dolomit 5%, fosfat 5%, molases 5%). The formula was proved with the result of the fertilizer content analysis which is in line with SNI. The utilization of blotong and cow faeces as organic fertilizer is the way to change the waste into more useful product which has economic value and the solution to environmetal pollution.

Keywords : *organic fertilizer, blotong, cow faeces, C/N ratio, SNI*

PENDAHULUAN

Blotong atau disebut *filter cake* atau *filter press mud* adalah limbah industri yang dihasilkan oleh pabrik gula dari proses klarifikasi nira tebu. Penumpukan bahan tersebut dalam jumlah besar akan menjadi salah satu sumber pencemaran lingkungan. Blotong mengandung bahan koloid organik yang terdispersi dalam nira tebu dan bercampur dengan anion-anion organik dan anorganik (Prasad, 1976). Blotong sebagian besar terdiri dari serat-serat tebu dan merupakan sumber usnur organik yang sangat penting untuk pembentukan humus tanah.

Blotong menjadi masalah yang serius bagi pabrik gula dan masyarakat sekitar. Dimusim hujan, tumpukan blotong basah, sehingga menebarkan bau busuk dan mencemari lingkungan. Pabrik gula memindahkannya dari lingkungan pabrik ke lahan masyarakat yang disewa. Hal ini untuk mengurangi tumpukannya yang semakin menggunung dalam lingkungan pabrik. Namun, lama kelamaan banyak masyarakat yang tidak mau lagi lahannya ditempati blotong karena baunya yang tidak sedap.

Blotong memiliki potensi untuk dijadikan pupuk organik, karena disamping sebagai sumber hara yang cukup lengkap juga dapat membantu memperbaiki sifat-sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Blotong merupakan limbah padat produk stasiun pemurnian nira, diproduksi sekitar 3,8 % tebu atau sekitar 1,3 juta ton. Komposisi blotong terdiri dari sabut, wax dan fat kasar, protein kasar, gula, total abu, SiO_2 , CaO , P_2O_5 dan MgO . Komposisi ini berbeda prosentasenya dari satu PG dengan PG lainnya, bergantung pada pola produksi dan asal tebu

(Rifa'I, 2009). Blotong dapat meningkatkan jumlah ruang pori tanah, berat isi tanah dan memperbesar jumlah air tersedia dalam tanah (Santoso & Jayadheva, 1989).

Limbah lain yang tersedia cukup banyak di masyarakat dan berpotensi mengandung unsur-unsur organik yang belum dimanfaatkan maksimal adalah kotoran sapi. Setiap hari seekor sapi makan sejumlah ransum. Ransum dicerna dalam saluran pencernaan dan sebagian zat gizi ransum diserap tubuh ternak. Ransum yang tidak dicerna dikeluarkan tubuh dalam bentuk feses. Keluaran ini disebut kotoran ternak/hewan. Limbah kotoran sapi baik yang berupa limbah padat maupun urin bila tidak ditangani secara benar dapat menimbulkan gangguan dan pencemaran lingkungan karena menjadi media berkembangbiaknya mikroorganisme. Peternak yang langsung mengalirkan kotoran sapi ke got atau sungai dapat mengakibatkan terjadi pencemaran dan mengganggu kehidupan biota air.

Sapi yang memiliki berat badan 500 kg menghasilkan tinja dan kencing sebanyak 13,5 ton setahun yaitu 70% tinja dan 30% air kencing (Peni Wahyu Prihandini dan Teguh Purwanto, 2007). Kotoran ternak mengandung sejumlah zat gizi yang tidak diserap oleh tubuh ternak. Peternak sapi biasanya menumpuk kotoran ternaknya sebelum membuang kotoran itu atau membawanya ke kebun.. Seekor sapi mampu menghasilkan kotoran padat dan cair 23,6 kg/hari dan 9,1 kg/hari (Peni dan Teguh, 2007).

Pupuk organik adalah pupuk yang berasal dari sisa-sisa tanaman, hewan maupun manusia seperti pupuk kandang, pupuk hijau, dan kompos baik yang berbentuk cair maupun padat. Pupuk organik merupakan hasil penguraian bahan organik oleh jasad renik mikroorganisme dan menghasilkan zat-zat makanan yang dibutuhkan oleh tanaman. Pupuk organik bersifat slow release (terurai secara lambat), unsur hara yang terkandung didalam pupuk organik akan dilepas secara perlahan-lahan dan terus menerus dalam jangka waktu yang lebih lama sehingga kehilangan unsur hara akibat pencucian air lebih kecil (Wiyana, 2008).

Pupuk organik memiliki kandungan hara makro dan mikro rendah sehingga jika dipergunakan dalam pemupukan tanaman perlu diberikan dalam jumlah yang banyak. Manfaat utama pupuk organik adalah dapat memperbaiki kesuburan kimia, fisik dan biologis tanah, selain bermanfaat sebagai sumber hara bagi tanaman. Pupuk organik dapat dibuat dari berbagai jenis bahan, antara lain sisa panen (jerami, brangkasan, tongkol jagung, bagas tebu, sabut kelapa), serbuk gergaji, kotoran hewan, limbah media jamur, limbah pasar, limbah rumah tangga dan limbah pabrik, serta pupuk hijau. Karena bahan dasar pembuatan pupuk organik bervariasi, kualitas pupuk yang dihasilkan juga beragam sesuai dengan kualitas bahan asalnya (Sutanto, 2000).

Pupuk berfungsi untuk menggantikan unsur yang habis terisap tanaman dari tanah, sehingga pemupukan berarti menambahkan unsur hara bagi tanah dan tanaman. Pupuk menurut cara pembuatannya dibedakan menjadi 2 yaitu pupuk buatan (anorganik) seperti pupuk N (Urea), P (TSP), K (KCL) dan pupuk alam (organik) seperti pupuk kandang, kompos, humus, dan pupuk hijau. Pupuk menurut cara pemberiannya dibedakan menjadi pupuk akar, dan pupuk daun. Pupuk menurut kandungan unsur haranya dibedakan menjadi pupuk tunggal, pupuk majemuk, dan pupuk lengkap (Pinus, 1999).

Pupuk organik memiliki banyak macam, seperti : pupuk kompos, pupuk hijau, guano, dan lain sebagainya. Pupuk organik memiliki fungsi ganda yaitu memberi zat hara dan menambah bahan organik ke dalam tanah. Bahan organik berguna untuk menjaga tanah tetap berfungsi optimal. Pupuk organik memiliki kelebihan slow release artinya unsur hara didalam pupuk akan dilepas secara perlahan-lahan dan terus menerus selama jangka waktu tertentu sehingga kehilangan unsur hara akibat pencucian oleh air menjadi lebih kecil. Sistem pelepasan unsur hara dalam pupuk organik dibantu oleh aktivitas jasad renik yang ada dalam tanah atau terbawa pupuk organik. Pelepasan unsur hara didukung oleh banyaknya mikroorganisme seperti bakteri, fungi, algae, protozoa, dan nematoda (Wiyana, 2008)

Bahan organik sangat bermanfaat bagi peningkatan produksi pertanian baik kualitas maupun kuantitas, mengurangi pencemaran lingkungan, dan meningkatkan kualitas lahan secara berkelanjutan. Penggunaan pupuk organik dalam jangka panjang dapat meningkatkan produktivitas lahan dan dapat mencegah degradasi lahan. Sumber bahan untuk pupuk organik sangat beranekaragam, dengan karakteristik fisik dan kandungan kimia/hara yang sangat

beragam sehingga pengaruh dari penggunaan pupuk organik terhadap lahan dan tanaman dapat bervariasi (Didi, 2006)

Pupuk organik atau bahan organik tanah merupakan sumber nitrogen tanah yang utama, selain itu peranannya cukup besar terhadap perbaikan sifat fisika, kimia biologi tanah serta lingkungan. Pupuk organik yang ditambahkan ke dalam tanah akan mengalami beberapa kali fase perombakan oleh mikroorganisme tanah untuk menjadi humus atau bahan organik tanah (Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2005).

Pupuk organik dapat diaplikasikan dalam bentuk bahan segar (curah) atau kompos. Pemakaian pupuk organik segar memerlukan jumlah yang banyak, sulit dalam penempatannya, serta waktu dekomposisinya relatif lama. Namun dalam beberapa hal, cara ini justru sangat bermanfaat untuk konservasi tanah dan air yaitu sebagai mulsa penutup tanah. Pupuk organik yang telah dikomposkan relatif lebih kecil volumenya dan mempunyai kematangan tertentu sehingga sumber hara mudah tersedia bagi tanaman (Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2005).

Bahan organik didefinisikan sebagai senyawa atau total senyawa organik didalam tanah kecuali jaringan tanaman atau hewan yang belum terurai dan biomassa tanah, Stevenson (1982). Bahan organik dikelompokkan menjadi 5 kelompok yaitu :

1. Serasah, yaitu nama umum yang diberikan kepada sisa-sisa tanaman atau hewan dengan beraneka kuantitas dan kualitas yang terletak di permukaan atau didalam tanah.
2. Biomassa tanah, yaitu anasir kehidupan jasad hidup (hewan dan tanaman) dalam tanah. Biomassa tanah bertindak sebagai mediator sebagian besar proses alih rupa bahan organik tanah. Alih rupa bahan organik terdiri dari dekomposisi dan proses sintesis
3. Bahan organik bersifat dinamis, yaitu mudah terurai oleh aksi langsung sistem enzim jasad hidup yang ada di dalam tanah. Fraksi ini terdiri dari campuran antara serasah, jasad hewan, dan sel-sel jasad renik
4. Bahan organik tanah bersifat lambat tersedia, sebagai tandon dari polimer-polimer yang berasal dari tanaman dan hewan yang telah terurai oleh proses dekomposisi tapi belum dapat dikatakan sebagai senyawa humus yang sesungguhnya (*sensu stricto*).
5. Bahan organik tanah bersifat pasif yaitu polimer-polimer yang tersintesis dari hasil sampingan proses dekomposisi serasah (Parton, 1987).

Pupuk organik bisa dibuat dalam bermacam-macam bentuk. Bisa dibuat curah, tablet, pelet, briket, atau granula. Pemilihan bentuk ini tergantung pada penggunaan, biaya, dan aspek-aspek pemasaran lainnya. Secara garis besar pupuk organik dapat dibuat dengan cara seperti di bawah ini.

- a. Pengomposan bahan, dengan cara dibolak balik dengan menjaga suhu, kelembaban, dan aerasi udara. Hasil kompos kemudian dijemur dengan matahari atau dengan *rotary dryer* sampai kadar air kurang dari 20 %
- b. Penggilingan, bisa dengan ditumbuk atau menggunakan mesin *crusher* sampai diperoleh butiran atau tepung
- c. Pengayakan, untuk mendapatkan butiran yang seragam misal 80 mesh
- d. Pencampuran bahan, untuk meningkatkan kandungan pupuk organik

Penambahan bahan dapat dilakukan untuk meningkatkan kandungan hara N, P, K, atau hara mikro lainnya. Pupuk dapat ditambahkan dengan asam Fosfat dan hormon perangsang pertumbuhan tanaman, apabila memungkinkan dapat pula ditambahkan dengan mikroba-mikroba (Isroi, 2009).

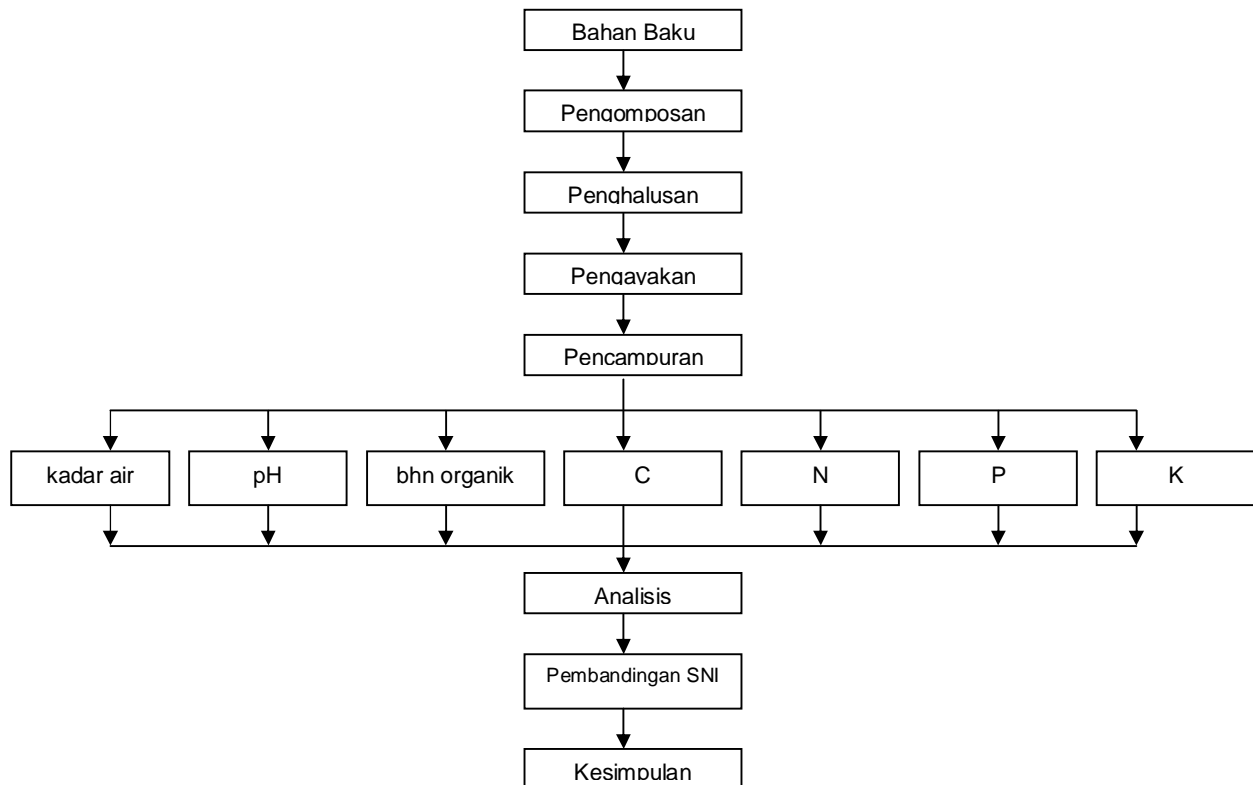
Pengomposan adalah proses penguraian limbah padat organik menjadi materi yang stabil oleh mikroorganisme. Proses penguraian dilakukan oleh mikroorganisme, jasad renik yang kasat mata. Mikroorganisme yang bekerja merupakan organisme yang memerlukan udara/ oksigen sehingga tidak timbul bau yang menyengat. Untuk mengoptimalkan kerja mikroorganisme tersebut diperlukan beberapa pengendalian antara lain pengendalian terhadap kelembaban, aerasi, dan temperatur disamping untuk menghindari terjadinya proses yang dapat menimbulkan bau busuk (Sutanto, 2000).

Proses pengomposan dipengaruhi oleh berbagai faktor (Ilham, 2009) :

- a. Suhu, pada proses composting populasi hewan mikrobial akan berubah selama proses composting berlangsung. Kebanyakan proses perombakan (*decomposition*) terjadi pada tahap termofilik yakni adanya bakteri-bakteri perombak yang tahan terhadap suhu tinggi di atas 55 °C
- b. Udara, proses composting dapat berlangsung pada kondisi tanpa udara (kurang oksigen) maupun ada udara. Proses kompos dengan adanya oksigen prosesnya tidak hanya berlangsung lebih cepat akan tetapi juga tidak menghasilkan kebauan (malodors). Kondisi ada udara bisa dilakukan melalui cara membalik-balikkan material organik atau memberikan tekanan udara melalui massa material organik tersebut.
- c. Kelembaban, tingkat kelembaban optimum untuk proses composting antara 50% - 60% by weight. Kelembaban dibawah 40% proses dekomposisi akan berkurang sedangkan di atas 60% ruang pori yang penting untuk proses composting aerobik akan terblokir oleh air dan kondisi anaerobik (tanpa udara) bisa terjadi. Kelembaban ini juga akan mempengaruhi proses dan penanganan material dalam operasi composting.
- d. Perbandingan karbon dan nitrogen, Unsur carbon merupakan sumber energi bagi mikroorganisme sedangkan unsur nitrogen penting untuk proses sintesa protein.

METODA

Pengomposan merupakan proses biodegradasi bahan-bahan organik yang terdapat dalam sampah/limbah (sampah padat serta lumpur buangan). Melalui sebuah aktivitas mikrobiologis selama proses composting, bahan-bahan organik dirombak ke bentuk yang lebih stabil berupa bahan-bahan humus dan bersamaan dengan proses tersebut terbentuk panas sebagai hasil perombakan bahan patogen. Prinsip pengomposan metode proses composting aerobik ada dua jenis. Pertama menggunakan metode agitasi atau pembolak-balikan material organik agar didapatkan kondisi aerobik, kedua menggunakan metode mekanis dengan cara memasukkan udara ke dalam sistem.



Gambar 1. Alur penelitian dan pengujian pupuk

Proses pertama adalah pengeringan bahan. Pengeringan dilakukan dengan cara dijemur di bawah terik matahari dengan melakukan pembolak-balikan bahan. Pengeringan dilakukan sampai kondisi pada saat bahan terdekomposisi dan bisa dihancurkan dengan crusher.

Penghalusan dimaksudkan untuk menghancurkan bongkahan-bongkahan bahan baku sehingga membentuk butiran-butiran atau serbuk. Penghalusan secara manual dengan cara ditumbuk. Penghalusan dengan mesin menggunakan mesin crusher. Penggunaan mesin menghasilkan kompos yang lebih halus.

Pengayakan digunakan untuk mendapatkan ukuran yang seragam. Pengayakan menggunakan ayakan (screen) halus. Pengayakan dilakukan secara menggunakan mesin ayak. Bahan yang tidak lolos ayakan dikembalikan ke mesin penghalus/pencacah untuk dihaluskan kembali.

Bahan-bahan yang telah halus kemudian dicampur dengan mesin mixer atau dapat dilakukan secara manual menggunakan sekop. Pencampuran dilakukan sampai bahan tercampur dengan homogen. Pada proses pencampuran ini juga ditambahkan bahan-bahan tambahan.

Pengujian dilakukan untuk mengetahui kandungan pupuk organik yaitu kadar air, pH, C-organik, bahan organik, N total, K total, P total, dan C/N rasio.

Prinsip dasar pembuatan pupuk organik adalah keseuaian C/N pupuk dengan kondisi tanah yang juga telah dicantumkan dalam persyaratan teknis pupuk organik. C/N rasio akan berpengaruh pada kualitas pupuk, sehingga pencampuran bahan memiliki dosis atau resep yang dianjurkan. C adalah unsur carbon yang dikonversi menjadi CO₂ sebagai energi yang digunakan untuk mengaktifkan mikroorganisme sedangkan N adalah protein yang digunakan untuk makanan bakteri. Kombinasi antara C/N ini sebaiknya dalam keseimbangan antara 30 : 1, dengan syarat ini proses penguraian akan berjalan dengan baik. (Yudy, 2009), semakin jauh C/N rasio dari kondisi ideal akan berpengaruh pada proses penguraian (pengomposan) yang semakin lama.

Perhitungan untuk menentukan C/N rasio dari dua bahan baku pembuatan pupuk organik, dalam hal ini blotong dan kotoran sapi adalah sebagai berikut :

A = Kotoran sapi dengan C/N rasio 16,9 : 1

B = Blotong dengan C/N rasio 13,42 : 1

C = Kondisi ideal pupuk organik 15 : 1, (SNI 10 : 1 s/d 20 : 1)

Perhitungan komposisi bahan :

$100\% = x\% + y\%$, maka

$C = xA + yB$

$15 = x16,9 + y13,42$

$15 \times 100 = (100 - y)16,9 + 13,42y$

$1500 = 1690 - 16,9y + 13,42y$

$1500 = 1690 - 3,48y$

$-190 = -3,48y$

$y = 54,60$

sehingga untuk x menjadi

$15 = 16,9x + 13,42y$

$15 \cdot 100 = 16,9x + (13,42 \times 54,60)$

$1500 = 16,9x + 732,71$

$767,30 = 16,9x$

$x = 45,40$

Pembuktian :

$x + y = 100$

$45,40 + 54,60 = 100$ (terbukti)

Dari perhitungan diatas dapat disimpulkan untuk pembuatan pupuk organik maka komposisi yang dibutuhkan adalah 54,60% blotong dan 45,40 kotoran sapi.

Pada penelitian ini masih akan ditambahkan bahan tambahan lain yang meliputi Fosfat alam, dolomit, zeolit, dan molasses. Bahan tambahan tersebut dijadikan variabel kontrol/tetap dengan komposisi 20% dari jumlah bahan keseluruhan, sehingga komposisi campuran blotong

dan kotoran sapi dalam penelitian pupuk organik ini adalah 80%. Perhitungan komposisi kotoran sapi dan blotong menjadi :

Kotoran sapi = $(100\% \times 45,40) \times 80 = 36,32\%$ dari keseluruhan bahan,

Blotong = $(100\% \times 54,60) \times 80 = 43,68\%$ dari keseluruhan bahan,

Selanjutnya untuk memudahkan dalam penelitian awal dan penakaran, komposisi diatas dibulatkan ke puluhan yang mendekati menjadi 40 : 40.

Perhitungan komposisi campuran kotoran sapi dan blotong juga dilakukan untuk perkiraan C/N 14 : 1 dan 16 : 1, hasil perhitungan seperti tertera dalam tabel dibawah :

Tabel 1. Komposisi pencampuran bahan baku pupuk organik

Formula	Kohe sapi (%)	Blotong (%)	Fosfat alam (%)	Dolomit (%)	Zeolit (%)	Molasses (%)
Awal	40	40	5	5	5	5
I	30	50	5	5	5	5
II	30	60	5	5	5	5
III	10	70	5	5	5	5
Pembanding	80	0	5	5	5	5

Tabel 2 Persyaratan teknis pupuk organik

No.	Parameter	Satuan	Persyaratan	
			Padat	Cair
1.	C – organik	%	>12	$\geq 4,5$
2.	C / N rasio		10 – 25	
3.	Bahan ikutan	%	maks 2	
	(kerikil, beling, plastik, dll)			
4.	Kadar Air	%	4 – 12	
	- Granula		13 – 20	
	- Curah			
5.	pH		4 – 8	4 – 8
6.	Kadar total	%		
	- P_2O_5		< 5	< 5
	- K_2O		< 5	< 5

Pencampuran dilakukan dengan mesin pencampur (*mixer*) atau bisa juga dilakukan secara manual dengan cangkul atau sekop sampai merata. Fungsi penambahan bahan tambahan yaitu :

1. Posphat alam berfungsi untuk meningkatkan kandungan unsur P di dalam pupuk organik.
2. Dolomit berfungsi untuk memperbaiki kesuburan tanah masam
3. Molases atau tetes berfungsi selain sebagai media hidup mikroba tanah sebagai penyedia kebutuhan N mikroba agar terpenuhi untuk menjaga proses penguraian bahan organik menjadi unsur-unsur hara.
4. Zeolit berfungsi untuk mencegah kehilangan N,P,K dan meningkatkan efisiensi penyerapan hara oleh tanaman dengan meningkatkan fungsi KTK tanah (Daryono,2007)

Formula pupuk organik harus memenuhi standar mutu dan efektifitas atau persyaratan teknis. Persyaratan teknis pupuk organik mengacu pada SNI Nomor 19-7030-2004

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bahan baku blotong yang berbentuk lengket dan berbau setelah mengalami pengomposan menjadi remah, berwarna coklat kehitaman terang dan tidak berbau. Tumpukan blotong mengalami penyusutan menjadi sepertiganya. Pengomposan yang dibantu dengan

menambahkan mikroba aktivator EM-4. Pada perlakuan ini wadah pengomposan dibuat memungkinkan untuk terjadi sirkulasi udara, serta selama proses pengomposan dilakukan penyiraman setiap 3 hari untuk menjaga kelembaban. Tinggi tumpukan bahan kurang lebih 1 meter untuk menjaga suhu tidak terlalu tinggi sehingga akan mematikan mikroba. Perlakuan awal dilakukan pencacahan atau mengurai bahan menjadi ukuran kecil-kecil. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa proses pengomposan dapat dipercepat dengan menambahkan bioaktivator pengompos EM-4. Waktu pengomposan dengan dekomposer ini hanya memerlukan waktu 3 minggu. Proses pengomposan tanpa menggunakan bioaktivator membutuhkan waktu lama yaitu 2 bulan karena metode yang diterapkan menggunakan metode agitasi yaitu membolak-balik bahan pada ruangan beratap dan mengandalkan pengeringan sinar matahari serta tidak menambahkan mikroba dekomposer. Blotong yang telah terdekomposisi berbentuk gumpalan-gumpalan.

Kotoran sapi yang sudah mengalami dekomposisi menjadi remah, berwarna coklat kehitaman, dan berbau tanah. Bentuk kotoran sapi berupa gumpalan-gumpalan, dan volume kotoran sapi menjadi sepertiganya.

Hasil pengujian pupuk organik dan perbandingan dengan persyaratan teknis pupuk organik SNI seperti ditunjukkan pada tabel dibawah :

Tabel 3. Hasil kandungan pupuk organik distandarkan dengan SNI

No	Formula	Kadar Air	pH	C	BO	N total	P total	K total	C/N	Ket
		%	air	%	%	%	%	%		
1	Awal	18,75	7,22	24,20	41,72	0,91	0,89	0,46	26,50	C/N tidak sesuai
2	I	23,02	7,26	15,58	26,86	0,87	1,62	0,26	17,85	Kadar air tidak sesuai
3	II	18,39	7,41	13,18	22,72	0,93	1,57	0,30	14,22	sesuai
4	III	20,88	7,42	16,52	28,48	0,99	1,43	0,31	16,67	Kadar air tidak sesuai
5	IV	14,30	7,82	19,87	34,26	1,00	0,82	0,55	19,94	Kadar air tidak sesuai

Dari tabel hasil pengujian diatas diperoleh formula pencampuran bahan baku terbaik yang bisa menghasilkan pupuk organik yang sesuai dengan SNI persyaratan pupuk organik adalah formula II yaitu komposisi kotoran sapi 20 %, blotong 60% dan 20 % bahan tambahan lain.

Penggunaan pupuk di dunia terus meningkat sesuai dengan pertambahan luas areal pertanian, pertambahan penduduk, kenaikan tingkat intensifikasi serta makin beragamnya penggunaan pupuk sebagai usaha peningkatan hasil pertanian. Para ahli lingkungan hidup khawatir dengan pemakaian pupuk mineral yang berasal dari pabrik ini akan menambah tingkat polusi tanah yang akhirnya berpengaruh juga terhadap kesehatan manusia. Penggunaan bahan organik sebagai pupuk merupakan upaya penciptaan siklus unsur hara yang sangat bermanfaat dalam mengoptimalkan pemakaian sumber daya alam yang terbarukan. Bahan organik juga dapat mengurangi unsur hara yang bersifat racun bagi tanaman serta dapat digunakan untuk reklamasi lahan bekas tambang dan lahan yang tercemar.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari analisa dan pembahasan pada penelitian ini adalah :

1. Formula yang paling tepat untuk pembuatan pupuk organik dengan bahan baku utama kotoran sapi dan limbah pabrik tebu (blotong) adalah formula II yaitu komposisi 60% blotong dan 20 % kotoran sapi, dan dengan penambahan bahan tambahan lain sebanyak 20 % terdiri dari fosfat alam 5%, dolomit 5%, zeolit 5% dan molasses 5%. Hal ini ditunjukkan dengan hasil pengujian kandungan pupuk yang telah sesuai dengan standar teknis persyaratan pupuk organik SNI 19-7030-2004 yaitu kadar air : 18,39 %; pH :

- 7,41; C : 13,18 %; BO : 22,72 %; N total : 0,93 %; P total : 1,57 %; K total : 0,30 % ; dan C/N rasio : 14,22.
2. Analisa ekonomi terhadap pembuatan pupuk organik dari bahan baku kotoran sapi dan blotong untuk skala industri kecil diperoleh hasil bahwa usaha ini layak untuk dijalankan, hal ini ditunjukkan oleh hasil analisa yang menghasilkan biaya produksi sebesar Rp. 648,00 per kg (sedang harga jual standar Rp. 1.500,00 per kg), laba bersih per tahun sebesar Rp. 368.028.460,00 /tahun atau Rp. 30.669.038,00 /bulan, nilai BEP : 186 ton, R/C rasio lebih dari 1 yaitu 1,315; ROI : 131,45 %; dan PP : 0,761 tahun.
 3. Analisa Sosial pembuatan pupuk organik ini menunjukkan bahwa pengolahan limbah kotoran sapi dan blotong menjadi pupuk organik selain memberikan manfaat bagi kesuburan tanah dan tanaman, memberikan nilai ekonomi bagi masyarakat petani dan peternak, membantu pemerintah menyediakan pupuk murah, juga dapat menjadi solusi pencemaran lingkungan akibat limbah tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Daryono, 2007, *Penambahan Zeolit pada Pembuatan Kompos dari Kotoran Sapi untuk mencegah Kehilangan Nilai N, P, K.*, MST UGM, Yogyakarta
- Diana Y. L. S., 2007. *Pengaruh Waktu Pemberian dan Takaran Pupuk Fosfat Alam terhadap Ketersediaannya dalam Tanah dan Pertumbuhan serta Hasil Padi Sawah di Inceptisol Gunung Kidul*, Tesis Sekolah Pascasarjana Program Studi Ilmu Tanah Jurusan Ilmu Ilmu Pertanian UGM. Yogyakarta.
- Didi A. S., dkk, 2006, *Pupuk Organiak dan Pupuk Hayati*, Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian.
- Direktorat Jenderal Perkebunan, 1982. *Pedoman Pengolahan Hasil Perkebunan*.
- Edy Suprpto, 2009. *Pemanfaatan Blotong dan Abu Ketel untuk Pupuk Bio-Organik di PT. PG. Rajawali II Cirebon*, Magister Manajemen Agribisnis, Fakultas Pertanian, UGM, Yogyakarta
- Hairiah, K. 1999. *Dinamika C Dalam Tanah*. Diktat Kuliah Kesuburan Tanah Program Pasca Sarjana Universitas Brawijaya, Malang.
- Hairiah, K., Widiyanto, Noordwijk, Cadisch, G. 2000. *Pengelolaan Tanah Masam Secara Biologi*. ICRAF. Bogor.
- Hakim, Nurhajati, Yusuf Nyakpa, A.M. Lubis, Sutopo., 1986. *Dasar- Dasar Ilmu Tanah*. Universitas Lampung. Lampung.
- Husin, T.M., A.M. Fagi & P. Karsidi, 1985. *Pengaruh Jenis dan Jumlah Mulsa terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kedelai*. Prosiding Lokakarya Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Bogor.
- Isro Ismail, 2009, *Pengujian Pupuk N-Alternatif pada Tebu Tanaman Pertama (PC) di PG Pesantren Baru dan PG Jombang Baru*.
- Ilham, 2009, *Composting*, Energy Equity Epic Pty. Ltd, Sengkang, Sulawesi Selatan.
- Marschener, H. 1986. *Mineral Nutrition of Higher Plants*. London : Academic Press Harcourt Brace Jovanovich, Publisher.
- Murbandono, H.S. L. 2002. *Membuat Kompos*. Penerbit Penebar Swadaya. Jakarta.
- Mursi Sutarti dan Minta Rachmawati, 1994. *Zeolit*, LIPI. Jakarta.
- Musnamar, E.I. 2006. *Pupuk Organik*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Nurudin Faisal. 2009. *Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Rendemen Tetes dalam Proses Pembuatan Ethanol di PT. PG. Rajawali II Unit PSA Palimanan*. Magister Manajemen Agribisnis. Fakultas Pertanian. UGM. Yogyakarta.
- Paturau, J.M. 1982. *Direct Utilization of Filter Muds, by-Product of The Cane Sugar Industri. An. Introduction to Their Industrial Utilization*. Second edition. Sugar Series 3. Elsevier Scientific Publ. Co. Amsterdam. P 151-154.
- Peni W.P. dan Teguh P, 2007, *Petunjuk Teknis Pembuatan Kompos Berbahan Kotoran Sapi 2007*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Pasuruan.

- Prasad, M. 1976. *Response of Sugarcane Press Mud and NPK Fertilizer : I. Effect on Sugarcane Yield and Sucrose Content*. Agric j. 60 : 539-543
- Prihandarini, Ririen. 2004. *Manajemen Sampah, Daur Ulang Sampah Menjadi Pupuk Organik*. Penerbit PerPod. Jakarta.
- Prihatini, 2001, Menuju “Quality Control” Pupuk Organik. 2001. Seminar berkala PERMI di balai penelitian tanaman rempah dan obat.
- Pinus Lingga, 1994, *Petunjuk Penggunaan Pupuk*, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Rifai’I R.S., *Potensi Blotong (Filter Cake) sebagai Pupuk Organik Tanaman Tebu*, LPP, Yogyakarta, 2009
- Rosmarkam, Afandie dan Yuwono, N.W., 2002. *Ilmu Kesuburan Tanah*. Kanisius. Yogyakarta.
- Rukhmayat, A. 1995. *Peranan Unsur Hara Kalium dalam Meningkatkan Pertumbuhan Hasil dan Daya Tahan Tanaman Rempah dan Obat*. Jurnal Litbang Pertanian : XIV (1) : 10 – 15.
- Santoso, A. dan B. Jayadheva. 1989. *Penggunaan Blotong di Lahan Tegal Pasir, Suatu Pengalaman di Pabrik Gula Madukismo*. Makalah pada Pertemuan Teknis Budidaya Tebu Lahan Kering. Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia. Pasuruan. Hlm 9.
- Setiawan, A.I. 2002. *Memfaatkan Kotoran Ternak*. Cetakan ke tiga Penebar Swadaya. Jakarta.
- Siahaan, M.M. 1987. *Kaji Banding Pengaruh Dolomit dan Kiserit terhadap Sifat-Sifat Kimia Tanah, Pertumbuhan dan Serapan Hara Bibit Kelapa Sawit (Elais Guinesis Jack)*. Tesis MS, Fakultas Pascasarjana, IPB, Bogor.
- SNI 19-7030-2004
- Sulaiman, Suparto, Eviati, 2005, *Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air, dan Pupuk*. Balai Penelitian Tanah, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian. Bogor
- Sutanto, B.H., 2000. *Pemanfaatan Pupuk Organik (Punik) untuk Memperbaiki Kesuburan Kimia dan Fisik Tropopsamment Kecamatan Tempel pada Tanaman Semangka, Cabai, dan Mentimun*. Laporan Penelitian no.8 Fakultas Pertanian UGM, Yogyakarta.
- Sutejo, Mul Mulyani, 2002. *Pupuk dan Cara Memupuk*, Rineka Cipta, Jakarta.
- Untung. 2002. *Prospek Agribisnis Penggemukan Pedet*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2005, *Pupuk Organik Tingkatkan Produksi Pertanian*, Vol.27, No.26, Balai Penelitian Tanah, Bogor.
- Wiyana. 2008. *Studi Pengaruh Penambahan Lindi dalam Pembuatan Pupuk Organik Granuler terhadap Ketercucian N, P, dan K*. MST UGM. Yogyakarta.
- Yang, S.S., 2001, *Recent advances in composting. In the proceeding of issues in the management of agricultural resources*. Food and Fertilizer Technology Center, Taiwan, ROC.